

## **Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Penunjang Keputusan Produksi (Studi Kasus : PT. Talkindo Selaksa Anugrah)**

**Hetty Rohayani. AH**

Program Studi Sistem Komputer STIKOM Dinamika Bangsa Jambi

E-mail : [hetty\\_mna@yahoo.com](mailto:hetty_mna@yahoo.com)

### *Abstract*

*During the termination of production of bread at PT. Talkindo Selaksa Anugrah rely on estimates of the manager alone. Where to that found many deficiencies that result in losses for the company. Based on the inventory data and the number of requests, then designed a decision support system using tsukamoto. In method of decision support systems there are three variables are modeled, namely: demand, supply and production. Variable demand consists of two fuzzy sets, namely: DOWN, and UP, variable inventory consists of two fuzzy sets, namely: LITTLE, and MUCH, while the variable production consists of two fuzzy sets, namely: REDUCED, and INCREASE. By combining all of the fuzzy set, obtained four fuzzy rules, which are then used in the inference stage. At this stage of inference, sought antecedent membership value ( $\alpha$ ) and the value of the estimated total production ( $z$ ) of each rule. The number of items to be produced ( $Z$ ) sought by the average defuzzification centralized.*

**Keywords:** *fuzzy inference, methods Tsukamoto, production, defuzzification, production*

### *Abstrak*

*Selama ini pemutusan produksi roti pada PT. Talkindo Selaksa Anugrah selalu mengandalkan perkiraan dari manager saja. Dimana dengan hal tersebut banyak ditemui kekurangan yang berakibat kerugian bagi pihak perusahaan. Berdasarkan data persediaan dan jumlah permintaan, maka dirancang suatu sistem penunjang keputusan menggunakan metode tsukamoto. Dalam sistem penunjang keputusan ini ada tiga variabel yang dimodelkan, yaitu: permintaan, persediaan dan produksi. Variabel permintaan terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu: TURUN, dan NAIK, variabel persediaan terdiri dari dua himpunan fuzzy, yaitu: SEDIKIT, dan BANYAK, sedangkan variabel produksi terdiri dari dua himpunan fuzzy yaitu: BERKURANG, dan BERTAMBAH. Dengan mengkombinasikan semua himpunan fuzzy tersebut, diperoleh empat aturan fuzzy, yang selanjutnya digunakan dalam tahap inferensi. Pada tahap inferensi, dicari nilai keanggotaan anteseden ( $\alpha$ ) dan nilai perkiraan jumlah produksi ( $z$ ) dari setiap aturan. Jumlah barang yang akan diproduksi ( $Z$ ) dicari dengan defuzzifikasi rata-rata terpusat.*

**Kata kunci:** *fuzzy, inferensia, metode tsukamoto, produksi, defuzzifikasi, produksi*

## **1. Pendahuluan**

Perkembangan teknologi informasi yang begitu pesat memicu semua perusahaan untuk dapat mengoptimalkan dan memanfaatkan penggunaan teknologi informasi berdasarkan kebutuhannya, salah satunya adalah sistem pendukung keputusan berbasis komputer. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yaitu sistem yang mendukung manajer atau sekelompok orang untuk mengambil keputusan yang dihadapi oleh perusahaan. Dengan mempercayakan keakuratan SPK, perusahaan dapat menghindari resiko yang merugikan. Untuk mendapatkan hasil yang memuaskan dibutuhkan peramalan yang akurat.

Tanpa disadari, pelaku bisnis akan selalu membutuhkan peramalan dan memperkirakan permintaan konsumen. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang dapat membantu menyediakan data-data yang tepat untuk melengkapi tahapan dalam pengambilan keputusan dalam perusahaan tersebut.

PT.Talkindo Selaksa Anugerah adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang *bakery*. Dalam hal ini PT. Talkindo Selaksa Anugerah dalam menentukan keputusan produksi rotinya selama ini masih secara manual yaitu hanya mengandalkan perkiraan managernya setiap hari. Namun hal ini dinilai kurang efektif dikarenakan dapat menyebabkan produksi roti menjadi berlebihan atau kekurangan setiap harinya.

Jika terjadi produksi berlebihan maka roti tersebut akan kembali dijual esok hari dan roti tersebut mempunyai masa yang tidak bertahan lama. Sehingga pelanggan yang membeli roti tersebut akan komplain karena setelah membeli roti tersebut keesokan harinya roti tidak dapat dikonsumsi karena bejamur. Apabila terjadi kekurangan produksi roti pelanggan akan kecewa karena roti yang ingin dibeli sudah habis. Maka, dengan hal itu perusahaan akan kehilangan pelanggan dan mengalami kerugian.

Berdasarkan uraian di atas, metode tsukamoto dirasa sangat cocok dan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan dalam penentuan produksi roti setiap waktunya. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem pendukung keputusan yang dapat membantu perusahaan dalam menentukan produksi roti.

## **2. Fuzzy Inferences System (FIS) Metode Tsukamoto**

Menurut Jogiyo [1] mendefinisikan Sistem Penunjang Keputusan sebagai berikut. “Sistem penunjang keputusan didefinisikan sebagai suatu sistem informasi untuk membantu manajer level menengah untuk proses pengambilan keputusan setengah terstruktur (*semi structured*) supaya lebih efektif dengan menggunakan model-model analitis dan data yang tersedia.”

Menurut Kusri [2], “Sistem penunjang keputusan merupakan sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, pemodelan, dan manipulasi data.”

Menurut Hanif Al Fatta [3], “*Decision Support Sistem* merupakan sistem informasi pada level manajemen dari suatu organisasi yang mengombinasikan data dan model analisis canggih atau peralatan data analisis untuk mendukung pengambilan yang semi terstruktur dan tidak terstruktur.”

Turban et.al [4] mengkategorikan SPK dalam tujuh model yang cukup populer dalam penyelesaian masalah. *Fuzzy Inference System (FIS)* merupakan salah satu bagian dari model heuristik tersebut. Pada FIS dikenal beberapa metode yang telah populer, seperti : metode Tsukamoto, metode Mamdani, metode Sugeno. Setiap metode memiliki karakteristik yang berbeda.

Pada metode Tsukamoto, setiap konsekuensi pada aturan yang berbentuk IF-THEN harus direpresentasikan dengan suatu himpunan fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang monoton. Sebagai hasilnya, output hasil inferensi dari tiap-tiap aturan diberikan dengan tegas (*crisp*) berdasarkan  $\alpha$ -predikat (*fire strength*). Hasil akhirnya diperoleh dengan menggunakan rata-rata terbobot. Misalkan ada dua variabel input, yaitu  $x$  dan  $y$ ; serta satu

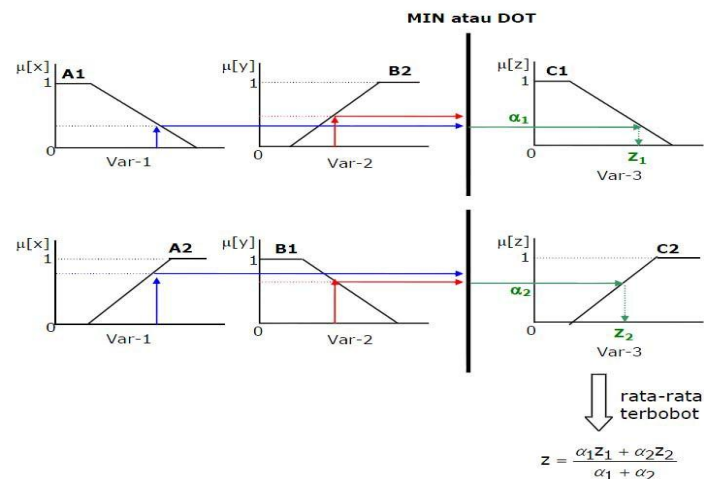
variabel output z. Variabel x terbagi atas dua himpunan yaitu  $A_1$  dan  $A_2$ , sedangkan variabel y terbagi atas himpunan  $B_1$  dan  $B_2$ . Variabel z juga terbagi atas dua himpunan yaitu  $C_1$  dan  $C_2$  (Kusumadewi, [5])

Beberapa aturan dapat dibentuk untuk mendapatkan nilai z akhir. Misalkan ada dua aturan yang digunakan yaitu :

[R<sub>1</sub>] IF (x is  $A_1$ ) and (y is  $B_2$ ) THEN (z is  $C_1$ )

[R<sub>2</sub>] IF (x is  $A_2$ ) and (y is  $B_1$ ) THEN (z is  $C_2$ )

Proses inferensi dapat dilihat pada gambar 1.

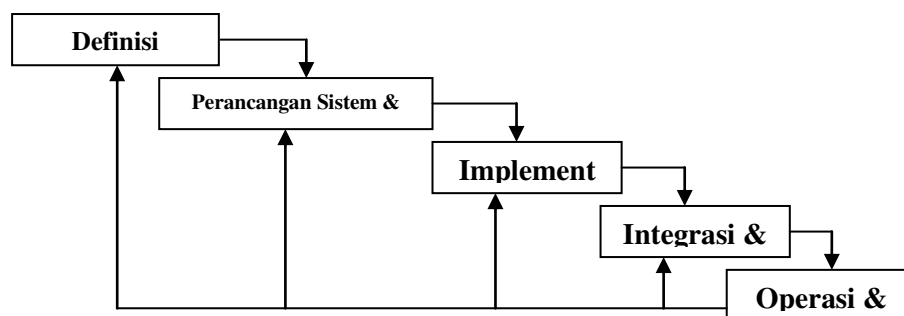


Gambar 1. Proses inferensi dengan menggunakan metode Tsukamoto

### 3. Metodologi Penelitian

Pengumpulan data-data yang dibutuhkan dilakukan dengan cara melakukan observasi ke PT. Talkindo Selaksa Anugrah. Dimana data yang dibutuhkan berupa data produksi yang sedang berjalan selama kurun waktu dua minggu terakhir sebagai sampel pengujian.

Metode yang digunakan dalam perancangan adalah model linier sequential atau biasa disebut model waterfall. Model ini dipilih karena merupakan suatu model yang terstruktur dan sistematis, dimana pekerjaan untuk setiap tahapan harus selesai dilakukan agar bisa berlanjut ke tahapan berikutnya, seperti terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Pemodelan Waterfall (Agus Mulyanto : [6])

#### 4. Hasil Dan Pembahasan

##### 4.1. Perhitungan Metode Tsukamoto

Dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan dengan menggunakan metode *Tsukamoto* secara manual, ada beberapa langkah yang ditempuh. Langkah-langkah tersebut adalah mendefinisikan variabel *fuzzy*, inferensi, dan menentukan output. Sebelumnya lihat tabel 1 berikut, disajikan contoh salah satu Data Produksi Roti PT. Talkindo Selaksa Anugerah selama 1 Minggu yang dibagi menjadi 2 bagian perhitungan produksi yaitu *Weekday* dan *Weekend*. Untuk data *Weekend* diambil dari 2 minggu *Weekend*.

Tabel 1. Contoh Salah Satu Data Produksi Roti PT. Talkindo Selaksa Anugerah selama 1 (Satu) Minggu (*Weekday* dan *Weekend*)

Nama Roti		Hari / Tanggal	Permintaan	Persediaan	Produksi
Fire Fless	Weekday	Senin, 30 Juni 2014	78	80	80
		Selasa, 01 Juli 2014	70	85	85
		Rabu, 02 Juli 2014	82	100	100
		Kamis, 03 Juli 2014	59	70	70
		Jum'at, 04 Juli 2014	118	100	100
	Weekend	Sabtu, 28 Juli 2014	120	140	140
		Minggu, 29 Juli 2014	130	120	120
		Sabtu, 05 Juli 2014	108	130	130
		Minggu, 06 Juli 2014	159	150	150

Dari Tabel 1. pertama- tama dicari data maksimum dan data minimum selama 1 (satu) Minggu yang disajikan dalam Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Data Maksimum dan Data Minimum Pada *Weekday* dan *Weekend*

	Data	Jumlah	Satuan
Weekday	Permintaan Maksimum	118	Kemasan / Hari
	Permintaan Minimum	59	Kemasan / Hari
	Persediaan Maksimum	100	Kemasan / Hari
	Persediaan Minimum	70	Kemasan / Hari
	Produksi Maksimum	100	Kemasan / Hari
	Produksi Minimum	70	Kemasan / Hari
Weekend	Permintaan Maksimum	159	Kemasan / Hari
	Permintaan Minimum	108	Kemasan / Hari
	Persediaan Maksimum	150	Kemasan / Hari
	Persediaan	120	Kemasan / Hari

	Minimum		
	Produksi Maksimum	150	Kemasan / Hari
	Produksi Minimum	120	Kemasan / Hari

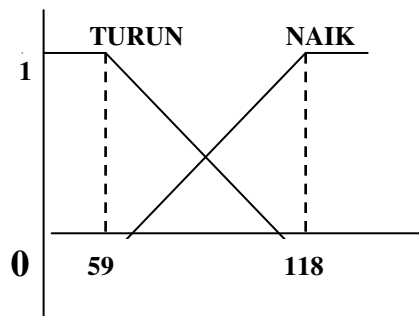
#### Langkah - langkah Perhitungan dengan Metode Tsukamoto Pada Produksi Weekday

Dalam menyelesaikan permasalahan yang ada berikut perhitungan penentuan produksi pada hari *weekday* yaitu dengan contoh menentukan produksi hari senin berikutnya.

#### 4.2. Memodelkan Variabel Fuzzy

Ada 3 variabel *fuzzy* yang akan dimodelkan, yaitu permintaan, persediaan, dan produksi yang nilai-nilainya diambil dari tabel 1 dan tabel 2 pada bagian nilai *Weekday* saja.

1. Permintaan; terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu TURUN dan NAIK. Fungsi keanggotaan Permintaan direpresentasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* TURUN dan NAIK dari variabel Permintaan

Fungsi Keanggotaan Himpunan TURUN, dan NAIK dari variabel Permintaan.

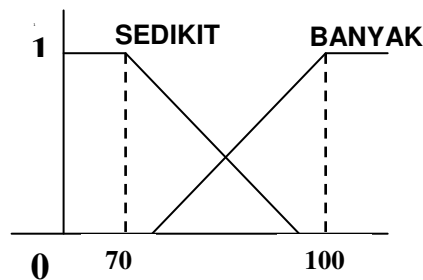
$$\mu_{\text{permintaan TURUN}}[x] = \begin{cases} 1 & , x \leq 59 \\ 59 \leq x \leq 118 \\ 0 & , x \geq 118 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{permintaan NAIK}}[x] = \begin{cases} 1 & , x \leq 118 \\ 59 \leq x \leq 118 \\ 0 & , x \geq 59 \end{cases}$$

Nilai keanggotaan himpunan TURUN, dan NAIK dari variabel Permintaan bisa dicari dengan :

$$\begin{aligned} \mu_{\text{permintaan TURUN}}[78] &= 0,678 \\ \mu_{\text{permintaan NAIK}}[78] &= 0,322 \end{aligned}$$

2. Persediaan ; terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu SEDIKIT dan BANYAK. Fungsi keanggotaan Persediaan direpresentasikan pada Gambar 4



Gambar 4. Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* SEDIKIT dan BANYAK dari variabel Persediaan

Fungsi Keanggotaan Himpunan SEDIKIT, dan BANYAK dari variabel Persediaan.

$$\mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}[x] = \begin{cases} 1 & , = y \leq 70 \\ 70 \leq y \leq 100 \\ 0 & , = y \geq 100 \end{cases}$$

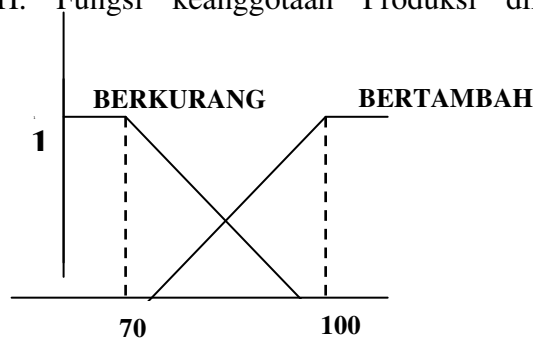
$$\mu_{\text{persediaan BANYAK}}[x] = \begin{cases} 1 & , = y \leq 100 \\ 70 \leq y \leq 100 \\ 0 & , = x \geq 70 \end{cases}$$

Nilai keanggotaan himpunan SEDIKIT, dan BANYAK dari variabel Persediaan bisa dicari dengan :

$$\mu_{\text{persediaan SEDIKIT}}[80] = 0,67$$

$$\mu_{\text{persediaan BANYAK}}[80] = 0,33$$

3. Produksi; terdiri dari 2 himpunan *fuzzy*, yaitu BERKURANG dan BERTAMBAH. Fungsi keanggotaan Produksi direpresentasikan pada Gambar 5



Gambar 5. Fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy* BERKURANG dan BERTAMBAH dari variabel Produksi

Fungsi Keanggotaan Himpunan BERKURANG, dan BERTAMBAH dari variabel Produksi.

$$\mu_{\text{produksi BERKURANG}}[x] = \begin{cases} 1 & , z \leq 70 \\ 70 - z & 70 \leq z \leq 100 \\ 0 & , z \geq 100 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{produksi BERTAMBAH}}[x] = \begin{cases} 1 & , z \leq 100 \\ 70 \leq z \leq 100 \\ 0 & , z \leq 70 \end{cases}$$

#### 4.3. Inferensi ( menghitung berdasarkan aturan )

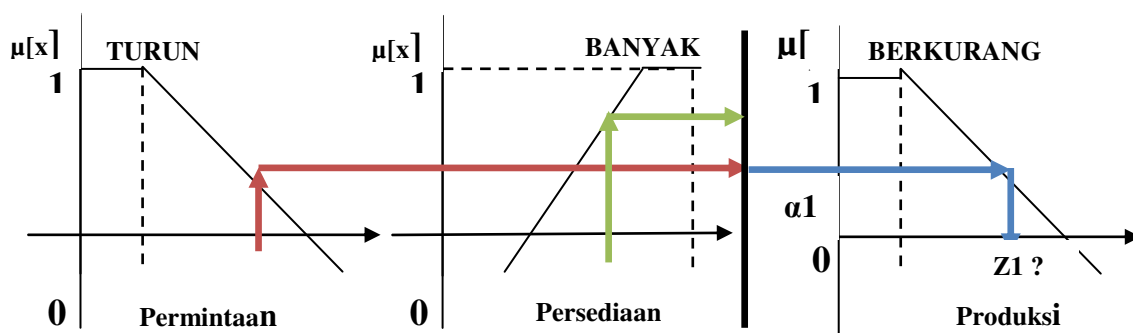
[R1] IF Permintaan TURUN and Persediaan BANYAK then Produksi BERKURANG  
 Nilai keanggotaan untuk aturan fuzzy [R1] yang dinotasikan dengan  $\alpha_1$  diperoleh dengan rumus sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \alpha_1 &= \mu_{\text{permintaan TURUN}} \cap \mu_{\text{persediaan BANYAK}} \\ &= \min \{ \mu_{\text{permintaan TURUN}}[78] ; \mu_{\text{persediaan BANYAK}}[80] \} \\ &= \min \{ 0,678 ; 0,33 \} \\ &= 0,33 \end{aligned}$$

Menurut fungsi keanggotaan himpunan Produksi BERKURANG dalam aturan fuzzy [R1] pada persamaan :

$$\frac{Z_{\max} - Z_1}{Z_{\max} - Z_{\min}} = \alpha_1$$

Representasi aturan fuzzy [R1] ditunjukkan pada Gambar 6 sebagai berikut.



Gambar 6. Representasi aturan fuzzy [R1]

Sehingga dari persamaan diatas maka dapat diperoleh nilai  $Z_1$  adalah.

$$\begin{aligned} \mu_{\text{produksi BERKURANG}}[Z_1] &= 100 - 0,33 (100-70) \\ z_1 &= 100 - 9,9 \\ z_1 &= 90,1 \end{aligned}$$

### Menentukan *Output*

Pada metode *Tsukamoto*, untuk menentukan *output* digunakan rata-rata terbobot, yaitu :

$$Z = \frac{\alpha_1 * z_1 + \alpha_2 * z_2 + \alpha_3 * z_3 + \alpha_4 * z_4}{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4}$$

$$Z = \frac{0,67 * 129,9 + 0,33 * 140,1 + 0,235 * 127,05 + 0,235 * 127,05}{0,67 + 0,33 + 0,235 + 0,235}$$

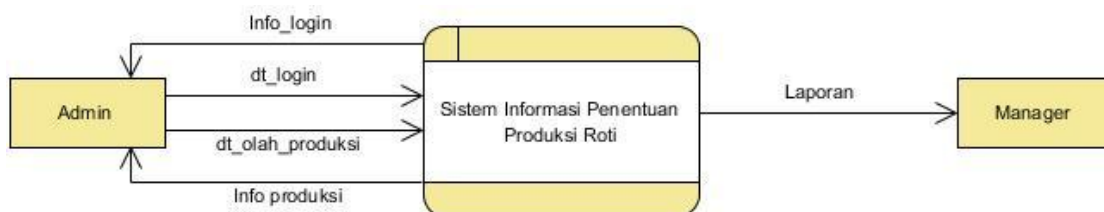
$$Z = \frac{87,033 + 46,233 + 29,856 + 29,856}{1,47}$$

$$Z = \frac{192,978}{1,47} = 131,27 = 131$$

Jadi, menurut perhitungan dengan *Tsukamoto*, jumlah produksi roti yang harus diproduksi pada hari sabtu setelah 2 minggu berikutnya yaitu sebanyak 131 kemasan.

### Diagram Konteks

Diagram konteks seperti terlihat pada Gambar 7. menunjukkan aliran data pada Sistem Penentuan Produksi Roti PT. Talkindo Selaksa Anugerah. Pada sistem tersebut terdapat 2 (dua) *entity* utama yang berhubungan dengan sistem, yaitu admin, dan manager. Admin bertugas untuk mengelola data-data yang dibutuhkan oleh sistem, dan manager bertugas memberikan data - data yang dibutuhkan oleh admin untuk di kelola sistem dan menerima laporan setelah data dikelola. Adapun gambar Diagram Konteksnya sebagai berikut.

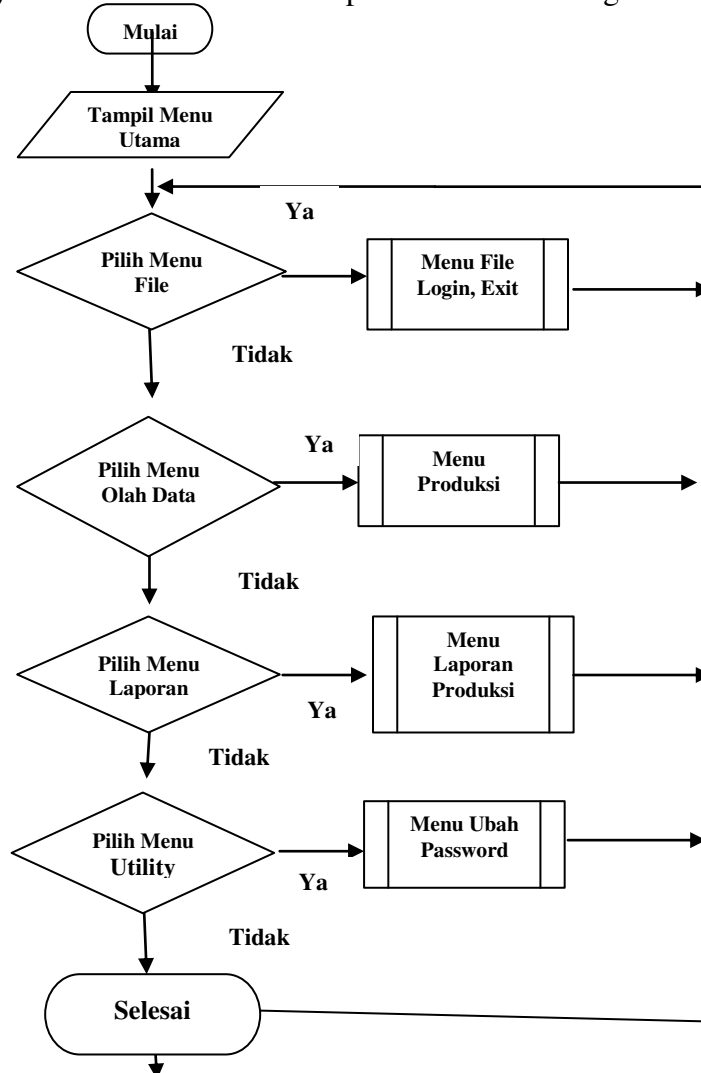


Gambar 7. Digram Konteks Penentuan Produksi Roti



## Flowchart Halaman utama

Adapun gambar *flowchart* Halaman Utama pada sistem ini sebagai berikut.



Gambar 8. *Flowchart* Halaman Utama

## 4.5 Implementasi Sistem

Pada tahap ini peneliti mengimplementasikan hasil rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Implementasi yang dimaksud adalah proses menterjemahkan rancangan menjadi *software* yang dapat digunakan oleh user.

### Tampilan Halaman Utama

Tampilan ini merupakan tampilan halaman utama. Halaman utama ini akan langsung menghantarkan pengguna ke halaman Utama. Hasil implementasi login ini dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Halaman Utama

### Tampilan Olah Data Produksi

Tampilan ini merupakan tampilan untuk mengolah data produksi. Hasil implementasi ini dapat dilihat pada gambar 10.

**PENGOLAHAN DATA PRODUKSI ROTI  
 PADA PT.TALKINDO SELAKSA ANUGERAH (BREADTALK) JAMBI**

Kode Produk:  Nama Roti:  Tanggal: 7/20/2014

Permintaan Minimal:  Persediaan Minimal:

Permintaan:  Persediaan:

Permintaan: TURUN AND Persediaan: BANYAK >> Produksi: BERTAMBAH  
 Permintaan: TURUN AND Persediaan: BERTAMBAH >> Produksi: BERTAMBAH  
 Permintaan: BANYAK AND Persediaan: BERTAMBAH >> Produksi: BERTAMBAH  
 Permintaan: BERTAMBAH AND Persediaan: BERTAMBAH >> Produksi: BERTAMBAH

**PRODUKSI YANG DIREKOMENDASIKAN**

??????

kd_produk	nama_roti	tanggal	permintaan	persediaan	produksi

Gambar 10. Tampilan Olah Data Produksi

### Tampilan Cetak Laporan Produksi


Tampilan ini merupakan tampilan untuk mencetak Laporan. Hasil implementasi ini dapat dilihat pada gambar 11.

kd_produk	nama_roti	tanggal	permintaan	persediaan	produksi

Gambar 11. Tampilan Cetak Laporan Produksi

### Tampilan Output Laporan Rekomendasi Jumlah Produksi Roti

Tampilan ini merupakan tampilan output Laporan Rekomendasi Jumlah Produksi Roti. Hasil implementasi ini dapat dilihat pada gambar 12.



Kode Produksi	Nama Roti	Tanggal	Permintaan	Persediaan	Produksi
SanP002	Fire Floss	7/21/2014	78	80	82

Jambi, 2014  
Manager

Gambar 12. Tampilan *Output* Laporan Rekomendasi Jumlah Produksi Roti

## 5. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan-kesimpulan sebagai berikut.

1. Dengan adanya aplikasi yang dirancang menggunakan sistem penunjang keputusan untuk menentukan produksi roti pada PT. Talkindo Selaksa Anugerah dengan logika *fuzzy* metode tsukamoto.
2. Dengan adanya aplikasi yang dirancang, PT. Talkindo Selaksa Anugerah manager dapat dengan mudah menentukan produksi roti pada minggu- minggu berikutnya sehingga perusahaan tidak mengalami kerugian yang besar.
3. Menurut perhitungan dengan *Tsukamoto*, jumlah produksi roti yang harus diproduksi pada hari sabtu setelah 2 minggu berikutnya yaitu sebanyak 131 kemasan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Jogiyanto HM, *Sistem Teknologi Informasi*. Yogyakarta : Andi, 2009.
- [2]. Kusrini, *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta : Andi 2007.
- [3]. Hanif Al Fatta, *Analisis dan Perancangan system Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern*. Yogyakarta.: Andi , 2007.
- [4]. Turban E, Jay E.A. Liang T.P., *Decision Support Systems and Intelligent Systems*, Ed 7, Andi Offset, Yogyakarta, 2005.
- [5]. Sri Kusumadewi dan Hari Purnomo, *Aplikasi Logika Fuzzy Untuk Pendukung Keputusan*, Yogyakarta : Graha Ilmu , 2010.
- [6] Agus Mulyanto, *Sistem Informasi Konsep & Aplikasi*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar , 2009.
- [7] Kusrini dan Andri Koniyo, *Tuntunan Praktis Membangun Sistem Informasi Akuntansi dengan Visual Basic dan Microsoft SQL Server*. Yogyakarta : Andi, 2007.
- [8] Agus Naba, *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan Matlab +CD*. Yogyakarta : Andi , 2009.
- [9] Andri Kristanto, *Perancangan Sistem Informasi dan Aplikasinya*. Yogyakarta : Gava Media , 2008.
- [10] Djoko Pramono, *Manajemen Database Relasional dengan Access 2010*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo , 2011.
- [11] Irnawan dan Yesni Malau, *Apa pun Permintaannya, Crystal Report Jawabannya!*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo , 2011.

- [12] Jack Febrian, *Pengetahuan Komputer dan Teknologi Informasi*. Bandung : Informatika Bandung , 2004.
- [13] Arkham Zahri Rakhman, Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Pemberi Saran Pemilihan Kosentrasi (Studi Kasus : Jurusan Teknik Informatika UII), Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012), Yogyakarta, 2012.